

INFORME DE CONCLUSIÓN SERVICIO SOCIAL

10/Septiembre/22

Nombre: Marco Antonio Sánchez Valdes

Licenciatura: Medicina Veterinaria y Zootecnia

Nombre del Proyecto: APLICACIÓN DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE BIENESTAR ANIMAL EN *Lemur catta*, EN EL ZOOLOGICO "PARQUE DEL PUEBLO"

Fecha de Inicio: 10 Abril 2022

Fecha de Conclusión: 10 Septiembre 2022

EVALUACIÓN BIENESTAR ANIMAL

El principio de buena alimentación tuvo un puntaje total de 7.25 (Cuadro 1), lo cual indica que tuvo una calificación regular; y las calificaciones se dividieron de la siguiente forma:

Porción adecuada de alimento: Para la evaluación de este indicador se tomó en cuenta los lineamientos expuestos por (SAG, 2015), donde hace mención que el alimento ofrecido a la tropa debe ser suficiente para poder saciar el hambre de los lémures, además de que el alimento sea proporcionado ad libitum. Se otorgó la calificación de buena, debido a que cumple los lineamientos estipulados por SAG, además de que no se observaron conductas relacionadas al hambre, durante el tiempo que se realizó la evaluación, y el alimento siempre se encontró disponible para los ejemplares en un lugar donde seco, limpio y de fácil acceso.

Dieta adecuada a los requerimientos: SAG (2015), hace mención, que el alimento proporcionado al *Lemur catta*, debe constituirse en un 40% de alimento balanceado comercial para primates y un 60% de frutas. Este criterio obtuvo una calificación buena debido a que, el zoológico brinda una dieta adecuada para los lémures, dado que la dieta está basada en alimento balanceado para primates (Mazuri para primates del nuevo mundo) además de frutos de temporada.

Enriquecimiento alimenticio y Distribución del alimento : Durante la evaluación de este criterio, se tomó en cuenta 2 aspectos (variación en alimento y presentación). Y la calificación obtenida en este criterio fue regular, ya que si bien es cierto que se cambia el alimento cada temporada; con el fin de no ser repetitivos en la dieta , el alimento siempre es ofrecido en la misma presentación y según Wolfensohn y Honess (2005), debe de ser escondido o suministrado en diversas partes; para poder favorecer conductas relacionadas con forrajeo.

Palatabilidad: La AZA (2013), menciona que la obesidad en los lémures cautivos puede deberse a un suministro de alimentos constante y muy palatable. Además, en caso de que el alimento sea muy difícil de ingerir (trozos muy grandes; ocasionan dificultad para comer, trozos pequeños; podrían ocasionar ahogamiento) afectaría la salud del animal.

La palatabilidad del alimento proporcionado por el zoológico “Parque del Pueblo” obtuvo una calificación regular; debido a que 1 de los ejemplares presenta una condición corporal con cierto grado de obesidad, lo que indica que el alimento es muy palatable y de fácil injerencia, además de que ciertos vegetales, se observan trozos muy grandes, por lo que ese alimento suele ser desperdiciado, ya que el comedero queda con alrededor del 35% del alimento, lo cual indica que no hay una forma homogénea en el corte de la dieta.

Comederos: El comedero destinado a los lémures cumple con los lineamientos estipulados por la SAG (2015), ya que no es de plástico, lo cual evita que los lémures puedan astillarse y lastimarse. Está hecho de acero inoxidable, ubicado lejos de plagas, animales domésticos y de los rayos del sol, manteniendo de esta forma el alimento fresco por más tiempo.

Condición corporal: En general buena, y para su evaluación se basó en la escala de Millete *et al.*, (2015), la cual indica :

Condición corporal buena: escala 2; tamaño promedio ni muy delgado ni gordo, sin exceso de grasa aparente, cara llena, orbitales oculares no sobresalientes, caderas y flancos no cóncavos o sólo ligeramente. En esta escala se encontraron 3 ejemplares.

Condición corporal regular: escala 3 y 4; donde la escala 3 se refiere a masa corporal ligeramente elevada, cadera y cuerpo redondeados, grasa del vientre moderada, cara llena y puede parecer más pequeña en relación al cuerpo. En esta categoría se observó a 1 ejemplar. La escala 4 indica que la masa corporal es ligeramente baja; con caderas poco redondeadas, sin presencia de grasa en las caderas y espalda baja, cuerpo poco redondeado, poca grasa en el vientre. No se encontraron ejemplares en esta categoría.

Condición corporal mala: escala 5 y 1; donde la escala 5 indica que el lémur tiene masa corporal extremadamente elevada y presencia de excesivas cantidades de grasa; en esta escala no se encontraron ejemplares. Respecto a la escala 1; el lémur se encuentra extremadamente delgado, los huesos de la cadera son claramente visibles; cara delgada, las órbitas de los ojos sobresalen y hay presencia de piel tensa sin exceso de grasa. En esta escala no se encontró ningún ejemplar.

De acuerdo con la escala de Millete *et al.*, (2015), los lémures tienen un estado de condición corporal bueno, dado que el 75% de la tropa entra en esta categoría. Sin embargo el ejemplar que presenta una condición corporal regular, necesita acondicionamiento físico, para que su condición no empeore.

Presentación del agua de bebida: SAG, 2015, hace mención que la presentación del agua ofrecida a la tropa debe ser suficiente para poder saciarla sed de los lémures, además de que debe ser proporcionada de forma ad libitum. Se otorgó la calificación de buena, debido a que cumple los lineamientos estipulados por SAG, debido a que, durante el tiempo en que se realizó la evaluación, el agua siempre se encontró disponible para los ejemplares en un lugar de fácil acceso.

Limpieza de los bebederos y agua limpia: La AZA (2013), hace mención que los bebederos tienen que ser desinfectados con regularidad, además de que el agua debe ser cambiada diariamente para evitar su contaminación (heces, polvo, orina) y debe estar alejada de los rayos del sol para que pueda mantenerse fresca el mayor tiempo posible.

Comparando esta información con los resultados obtenidos se otorgó calificación mala a limpieza de bebederos debido a que: la limpieza de bebederos no se hace con regularidad, el agua no es cambiada continuamente; dado que el zoológico es dependiente del ayuntamiento; el cual solamente les provee agua cada tercer día por una hora, lo que

propicia que el agua pueda contaminarse y no ser del agrado de los ejemplares para beberla. En cuanto a el indicador de agua limpia y a temperatura correcta se otorgó una calificación mala, debido a que los bebederos están ubicados en una posición donde los rayos del sol pegan la mayor parte del día, debido a el diseño en la construcción del exhibidor, lo cual hace que no puedan cumplirse los requerimientos solicitados por la AZA (2013).

Cuadro 1. Evaluación Buena Alimentación								
	Indicador	Lému r 1	Lému r 2	Lému r 3	Lému r 4	% Bueno	% Regular	% Malo
Ausencia de hambre	Porción adecuada de alimento	0	0	0	0	100	0	0
	Dieta adecuada a los requerimientos	0	0	0	0	100	0	0
	Enriquecimiento alimenticio	1	1	1	1	0	100	0
	Palatabilidad	1	1	1	1	0	100	0
	Distribución de alimento	1	1	1	1	0	100	0
	Comederos	0	0	0	0	100	0	0
Ausencia de sed	Condición Corporal	1	0	0	0	70	30	0
	Presentacion del agua de bebida	0	0	0	0	100	0	0

	Agua limpia y con temperatura correcta	1	1	1	1	0	100	0
	Limpieza de los bebederos	2	2	2	2	0	0	100
TOTAL		8	7	7	7	REGULAR 7.25 (5-10 puntos)		

El principio de buen alojamiento obtuvo un puntaje total de 8 (Cuadro 2), lo que indica una calificación regular, y las calificaciones se dividieron de la siguiente forma.

Dimensiones de casa de noche: AZA 2013, recomienda que, las medidas adecuadas son 12m de largo, 12m de ancho y 8m de alto, estas dimensiones son recomendadas para 10 ejemplares. Las medidas de la casa de noche obtenidas fueron de 2.3m de largo, 2.25m de ancho y 2m de altura las cuales son inferiores a las que recomienda AZA, por lo que se les asignó una calificación de mala, ya que aunque las medidas son recomendadas para 10 individuos y el zoológico solo cuenta con 4, no cuenta ni con la mitad de las medidas requeridas, lo que podría influir o limitar el movimiento adecuado de los lémures al dormir y el movimiento al querer realizar actividades como trepar, explorar o correr libremente.

Sombra disponible: De acuerdo a lo descrito por la SAG (2015), los ejemplares deben disponer de árboles de refugio contra los rayos del sol, dentro y fuera del exhibidor. A lo cual se le otorgó una calificación de regular debido a que; se observó que no cuentan con protección del sol dentro del exhibidor, en el cual puedan refugiarse todos al mismo tiempo, únicamente cuentan con árboles pequeños que no son suficientes para resguardar a todos los ejemplares. Sin embargo en el exterior, cuentan con árboles que proporcionan una sombra por distintos periodos del día, lo cual hace que no queden expuestos a los rayos del sol, durante todo el día.

Protección contra el frío en la casa de noche: AZA (2013), menciona que es indispensable que la casa de noche cuente con un piso de concreto para facilitar su limpieza y que exista la inclusión de algún tipo de sustrato como paja, heno, viruta de madera o papel triturado, que puedan ser utilizados como cama o enriquecimiento. Se le asignó una calificación de regular a este indicador debido a que la casa de noche sí cuenta con un piso de concreto, pero no incluye algún tipo de sustrato.

Luz natural: Wolfensohn (2003), menciona la importancia de proveer luz natural a los animales por lo menos 12 horas al día, debido a la fijación de vitamina D. Con base en esta información el indicador obtuvo una calificación buena, debido a que a los lémures, se les proporciona luz natural por un largo periodo, dado que la casa de noche permanece abierta la mayor parte del día, lo que permite que los lémures puedan entrar o salir según su

preferencia y sus necesidades, además de que debido a la construcción y ubicación del exhibidor, este cuenta con una muy buena captación de luz solar.

Protección cuando llueve: Wolfensohn (2003) hace mención que los ejemplares deben de tener protección contra la lluvia, para evitar que esta pueda ocasionar problemas de salud posteriores a los ejemplares, por lo que es indispensable que el exhibidor cuente con techos que permitan que exista una área seca todo el tiempo. Este indicador obtuvo una calificación buena, aunque el exhibidor no cuente con un techo como tal, la puerta de la casa de noche permanece abierta la mayor parte del día, lo cual permite a los ejemplares entrar cuando comienza la lluvia, brindando así una protección eficaz, lo cual evitará problemas de salud posteriores.

Tamaño adecuado del exhibidor: Las medidas correctas descritas por Meyer (1982), son 19.6m de largo, 14.1m de ancho y 9.4m o más de altura, dichas medidas están indicadas para al menos 10 ejemplares, ya que estas permiten al animal el fácil desplazamiento, además que de garantizan que puedan realizar actividades propias de la especie, tales como balancearse, brincar, trepar etc. Las medidas obtenidas en el exhibidor fueron de 12 m de largo, 11 m de ancho y 9 m de alto, si bien es cierto que no cumplen con las estipuladas por Meyer, cabe recordar que estas están indicadas para 10 ejemplares, y en el exhibidor solo hay 4, además que las medidas del exhibidor del parque del pueblo tienen , más de la mitad de las estipuladas, lo cual permite que los ejemplares puedan realizar sus actividades con total facilidad.

Enriquecimiento ambiental físico: Obtuvo una calificación mala debido a que el exhibidor únicamente cuenta con ciertos troncos acomodados en diversas posiciones, lo cual contrasta con las indicaciones proporcionadas por Hearn *et al.*, (1993), donde menciona que deben existir estructuras que permitan al animal el trepar, balancearse, tomar el sol, favorecer la conducta de forrajeo etc, las cuales proporcionarán a los lémures distracción y puedan realizar distintas actividades que ayuden a reducir el aburrimiento o presencia de estereotipias.

Seguridad contra situaciones de escape: Se otorgó una calificación buena, ya que el diseño del exhibidor cumple con las descripciones reportadas por la AZA (2013), en cuanto a la presencia de puertas de seguridad, portones, puertas de acceso para el cuidador, mecanismos de bloqueo y barreras que garanticen la permanencia del ejemplar en el exhibidor; protegiendo así la integridad de cada uno de los ejemplares.

Seguridad del visitante: De acuerdo con las recomendaciones sobre la seguridad del visitante propuestas por la AZA (2013), se observó que la mayoría fueron cumplidas; el exhibidor está rodeado por una malla ciclónica, existe un perímetro delineado de aproximadamente 1.5 m de distancia entre la malla y los visitantes para evitar el contacto, agresiones o una interacción inadecuada entre el visitante y los lémures, por lo que se le otorgó una calificación buena.

Control de plagas: Conway (1995), menciona que los métodos de control de plagas, deben de implementarse de una manera en la que no haya peligro para los animales, el personal y público. En este caso se observó que sí cuentan con un método de control de plagas, pero no se realiza periódicamente; debido a la dependencia de recursos del zoológico por parte de otras instituciones, por lo tanto se ha optado por utilizar a gatos como un método de control de ratas, los cuales son desparasitados, esterilizados y vacunados previamente, debido a que el método utilizado es poco convencional, pero a resultado eficiente, se le otorgó una calificación regular.

Piso adecuado del área de manejo: Se otorgó una calificación de buena, debido a que cuenta con pisos antiderrapantes, que sirven para evitar accidentes durante el manejo por parte de los cuidadores, cuenta con un declive que permite que no haya estancamientos de cualquier desecho al momento de la limpieza del piso, esto cumple con las recomendaciones indicadas en la NMX-AA-165-SCFI-2014 .

Bebederos: SAG, 2015, hace mención que el agua ofrecida a la tropa debe ser suficiente para poder saciarla sed de los lémures, además de que debe ser proporcionada de forma ad libitum El exhibidor cuenta con dos bebederos y uno dentro de la casa de noche, por lo que en cuanto a presencia de bebederos y agua no hay escasez. Por lo tanto la calificación asignada es buena.

Área de manejo:La NOM-AA-165-SCFI-2014, establece que se debe contar con puertas dentro del área de manejo; que abran hacia adentro y permitan una visibilidad total del interior, lo cual garantizará que en caso de que un ejemplar haya salido de la casa de noche y se encuentre en el área de manejo, se pueda realizar a cabo un plan de contención que evite su escape. Se otorgó una calificación de regular debido a que, se observó que sólo cuenta con puertas que abren hacia adentro, pero no permiten una buena visibilidad.

Cuadro 2. Evaluación Buen Alojamiento								
	Indicador	Lému r 1	Lému r 2	Lému r 3	Lému r 4	Bueno	Regular	Malo
Dimensiones	Dimensiones de casa de noche	2	2	2	2	0	0	100
Comodidad térmica	Sombra disponible	1	1	1	1	0	100	0
	Protección contra el frío casa de noche	1	1	1	1	0	100	0
	Luz natural	0	0	0	0	100	0	0
	Protección cuando llueve	0	0	0	0	100	0	0
Facilidad de movimiento	Tamaño adecuado de exhibidor	0	0	0	0	100	0	0
	Cuenta con enriquecimiento ambiental físico	2	2	2	2	0	0	100
Seguridad del lugar	Seguridad contra situaciones de escape	0	0	0	0	100	0	0

Instalaciones adecuadas	Seguridad del visitante	0	0	0	0	100	0	0
	Control de plagas	1	1	1	1	0	100	0
	Piso adecuado del área de manejo	0	0	0	0	100	0	0
	Bebederos	0	0	0	0	100	0	0
	Área de manejo	1	1	1	1	0	100	0
TOTAL		8	8	8	8	REGULAR 8 (6-13 puntos)		

El principio de buena salud obtuvo un puntaje total de 1.25 (Cuadro 3), lo cual indica que obtuvo calificación buena, y las calificaciones se dividieron de la siguiente forma.

Alopecia en cuerpo y alopecia en cola : Berg *et al.*, (2009), señala que el pelaje en *Lemur catta* debe ser brillante, cubrir todo el cuerpo y ser esponjoso, mientras que la cola debe ser peluda y tupida, además de poder distinguirse el color negro y blanco de los anillos. Lo observado con los lémures bajo estudio, coincide completamente con lo antes mencionado, ya que presentan un pelaje uniforme y brillante, por lo cual a ambos indicadores se les otorgó una calificación buena.

Cojeras, heridas e inflamaciones: AZA (2013) menciona, que los ejemplares no deben de presentar dificultades para caminar, así como no debe de haber presencia de sangre fresca, o seca en el dormitorio o exhibidor, ni heridas en los animales. Estos puntos no se presentaron en ningún momento en el que se realizó la observación, dado que ningún ejemplar presentó dificultades al momento de realizar desplazamientos, ni presentaban enrojecimiento en ninguna parte del cuerpo que pudiese indicar la presencia de algún tipo de inflamación, además que tanto en el exhibidor como en la casa de noche no hubo presencia de sangre, por lo cual estos indicadores fueron asignados con una calificación de buena.

Disnea, Tos y estornudos: Durante el tiempo que duraron las observaciones (30 hrs) no se observó presencia de alguna dificultad para respirar como agitación o sofocación, ni presencia de tos o algún tipo de estornudo, en ninguno de los 4 ejemplares, cabe mencionar que en este tiempo hubo diferentes tipos de clima, desde soleado a nublado y no hubo presencia alguno de los signos previamente mencionados. Por ende se otorgó la calificación de bueno a ambos indicadores.

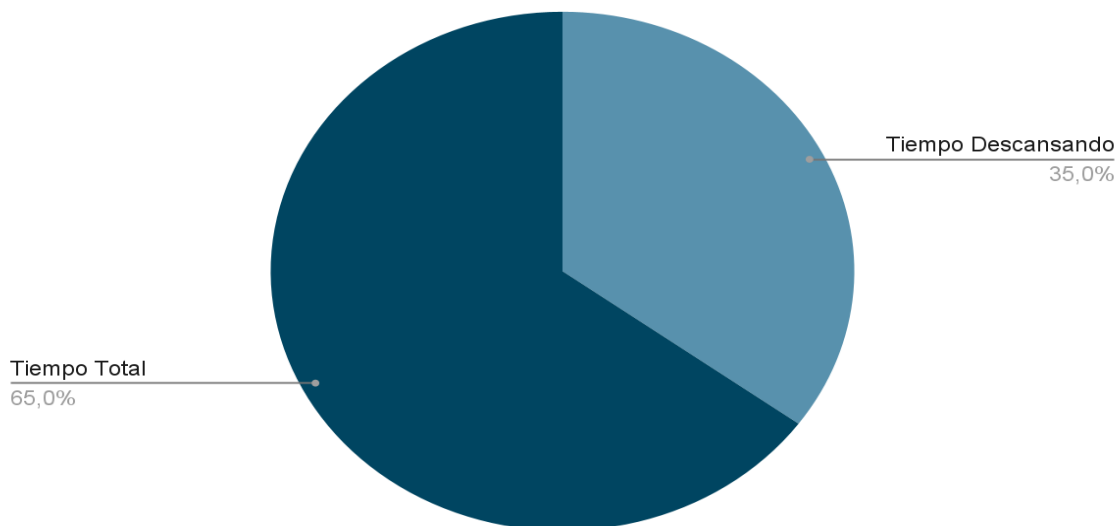
Diarrea y vómito: Se realizaron observaciones a las 9 a.m en exhibidor y dormitorio, durante el periodo de evaluación, y se observaron heces firmes, sin signos de diarrea o estreñimiento, además de que no se encontró presencia de vómito, concordando con lo dicho por Sánchez *et al.*, (2015) donde menciona, que las heces acuosas o mucoides en el

piso de las jaulas o exhibidor son signo de algún parásito. por lo que se otorgó la calificación de bueno a ambos indicadores.

Pérdida de apetito: Se evaluó observando el comedero de los lémures, y se observó que los lemures dejan alrededor del 35% del alimento, lo cual puede atribuirse a la palatabilidad del alimento (AZA, 2013) o a una falta de enriquecimiento y variación alimenticia (Wolfensohn y Honess,2005), por lo cual se asignó una calificación de regular.

Cansancio: Los ejemplares pasaron alrededor 630 min del tiempo total de observación descansando lo que indica un 35% del tiempo (Gráfico 1), cabe mencionar que 1 mostró menor actividad que el resto, lo cual puede atribuirse a diversos factores como la edad y su sobrepeso, además de la falta de enriquecimiento que les permita a los animales tener conductas de desplazamiento, salto y forrajeo. Se otorgó una calificación regular ya que Cardona *et al.*, 2004, menciona que los lémures de cola anillada deben de tener un desplazamiento y búsqueda de alimento constante

Gráfico 1. Cansancio



Cuadro 3.Evaluación Buena Salud

	Indicador	Lému r 1	Lému r 2	Lému r 3	Lému r 4	Bueno	Regular	Malo
Ausencia de lesiones	Alopecia	0	0	0	0	100	0	0
	Alopecia en cola	0	0	0	0	100	0	0
	Cojera	0	0	0	0	100	0	0
	Heridas e inflamaciones	0	0	0	0	100	0	0

Ausencia de enfermedades	Disnea y tos	0	0	0	0	100	0	0
	Estornudos	0	0	0	0	100	0	0
	Diarrea	0	0	0	0	100	0	0
	Vómito	0	0	0	0	100	0	0
	Pérdida de apetito	1	1	1	1	0	100	0
	Cansancio	1	0	0	0	90	10	0
TOTAL		2	1	1	1	BUENO 1.25 (Menor o igual a 5 puntos)		

El principio de comportamiento adecuado obtuvo un puntaje total de 2 (Cuadro 4), lo cual indica que obtuvo calificación buena, y las calificaciones se dividieron de la siguiente forma.

Miedo a otros miembros de la tropa: Giudice *et al.*, (2011), menciona que dentro de las tropas de lémures de cola anillada la interacción social se observa mediante, acicalamiento hacia otros miembros de la tropa, ausencia de miedo, juego, ausencia de agresiones intergrupales, y miembros de la tropa juntos la mayor parte del tiempo; lo cual coincide con el comportamiento observado, ya que en ningún momento se observó a algún integrante aislarse o ser expulsado de la tropa.

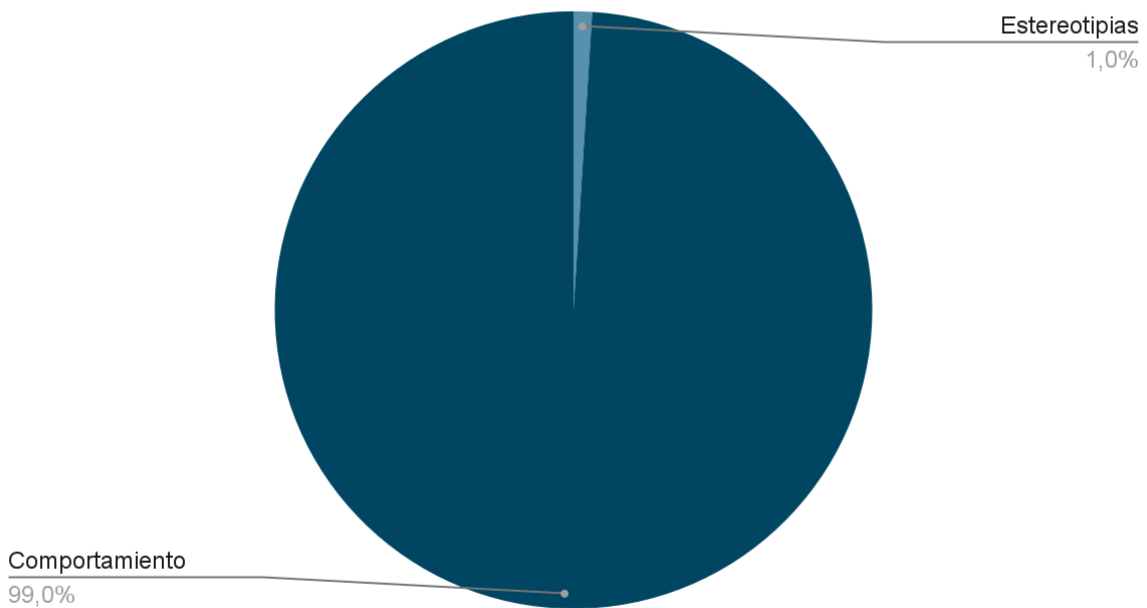
Miedo a las instalaciones: Morgan y Tromborg (2007), mencionan que la presencia de comportamientos anormales como inhibición, vigilancia y ocultamiento es un indicador, de que el individuo tiene miedo; lo observado fue que ninguno de los lémures presentó ningún tipo de comportamiento anómalo, lo que muestra que ellos no sufren de algún daño físico o psicológico que les provoque miedo a las instalaciones.

Agresión relacionado con visitantes: Se otorga una calificación buena, debido a qué, solamente presentaron comportamiento anómalo 4 veces, todas relacionadas a golpeo en la malla ciclónica que envuelve el recinto, sin embargo ningún lémur presentó alguna agresión física o vocalización ante la presencia de los visitantes, ellos se mostraban únicamente alertas, hacia donde provenía el sonido, lo cual coincide con lo mencionado por Hosey *et al.*, (2016), donde indica que los lemures al verse en una situación de estrés o peligro, comienzan a realizar vocalizaciones de alerta, donde inclusive puede propiciar que haya agresiones entre los miembros de la tropa.

Agresiones intragrupalas: Se otorgó una calificación buena, ya qué en los 15 días que duró la observación, no se observaron agresiones de ninguna manera(vocalizaciones, arañazos, golpes, mordidas, etc...) entre los miembros de la tropa.

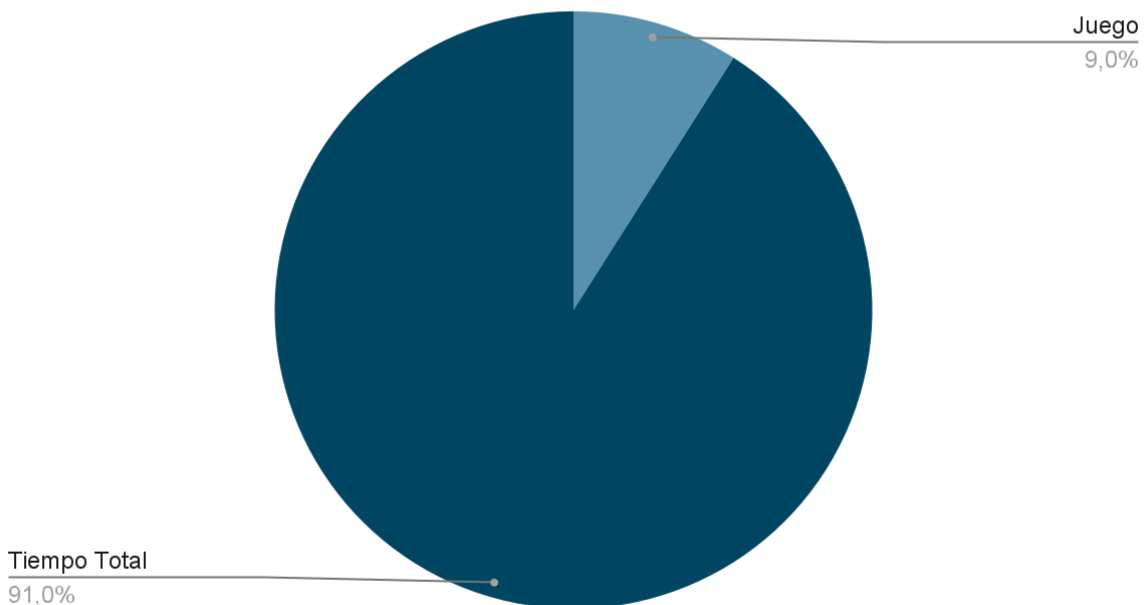
Estereotipias: según lo reportado por Mason *et al.*, (2007), un indicador de estereotipia, es que pasen el 40% de su tiempo caminando de un lado a otro o la presencia de automutilaciones. Se observó que los lémures mostraron un buen comportamiento ya que solo presentaron comportamiento animal 2 veces durante los 15 días que duró la observación, en las cuales únicamente realizaron caminata de un lado a otro, por 1 minuto lo cual equivale a el 0.83% del tiempo (Gráfico 2), por lo cual se asignó una calificación buena.

Gráfico 2. Estereotipias



Jugar: Palagi *et al.*, (2014) menciona que los miembros de la tropa deben trepar, brincar, colgar, masajear, perseguir y balancearse con sus compañeros al menos un 15% de su tiempo, se asignó una calificación regular debido a que solamente utilizaron el 9.4% (Gráfico 3) del tiempo de observación jugando, lo cual podría atribuirse a la falta de suficientes estructuras en el exhibidor que permitan que los lemures puedan realizar estas actividades de forma más cotidiana y variada.

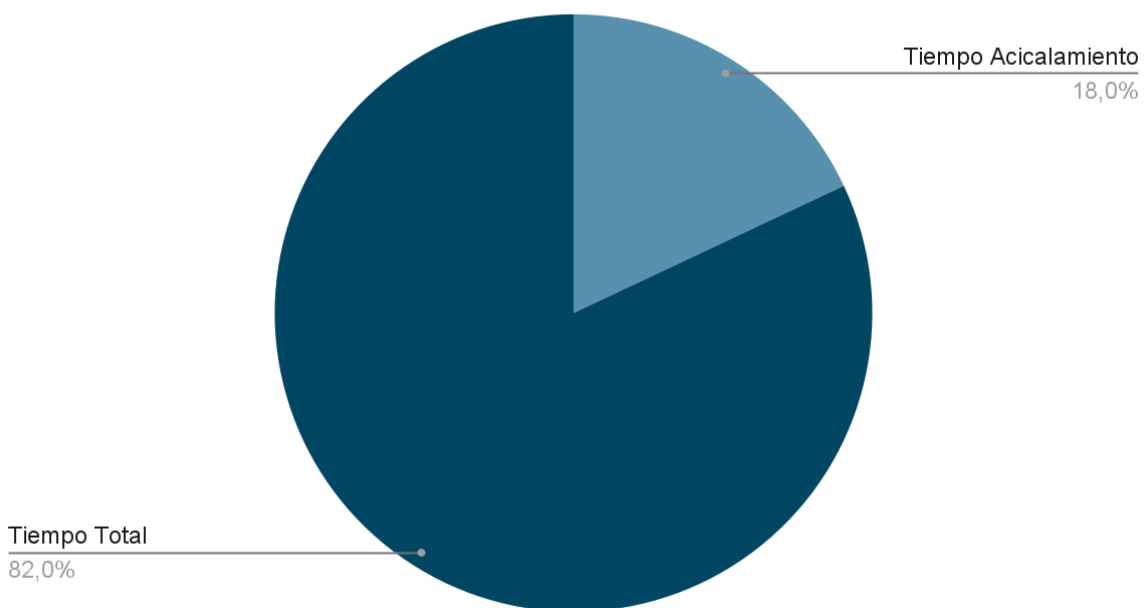
Gráfico 3. Tiempo de Juego



Exploración: Se asignó una calificación regular, ya que al no haber plan de enriquecimiento ambiental, la tropa no realiza búsqueda visual y manual en distintas partes del recinto de forma cotidiana, ya que durante el periodo de observación, solamente realizaban búsqueda visual al escuchar sonidos anómalos, lo cual según Giudice *et al.*, (2011), podría representar un problema a futuro, ya que esto propiciaría comportamiento anómalo y presencia de estereotipias.

Acicalamiento: Baker *et al.*, (2017) mencionan que un buen indicador es cuando un individuo acicala a otro, mientras éste al mismo tiempo presenta la misma conducta hacia otro individuo. Esto coincide con lo observado en la tropa, ya que pasaron el 18.1% del tiempo total de observación acicalándose mutuamente (Gráfico 4), lo cual equivale a un tiempo de 21.67min/d, indicándonos un buen comportamiento al acicalarse.

Gráfico 4. Acicalamiento



Cuadro 4. Evaluación Comportamiento Adecuado								
	Indicador	Lému r 1	Lému r 2	Lému r 3	Lému r 4	Bueno	Regular	Malo
Ausencia de miedo en general	Miedo a otros miembros de la tropa	0	0	0	0	100	0	0
	Miedo a las instalaciones	0	0	0	0	100	0	0
Expresamiento de comportamiento social	Agresión relacionado visitantes	0	0	0	0	100	0	0
	Agresión intergrupala	0	0	0	0	100	0	0
	Estereotipias	0	0	0	0	100	0	0
	Jugar	1	1	1	1	0	100	0
	Explorar	1	1	1	1	0	100	0
	Acicalarse	0	0	0	0	100	0	0
TOTAL		2	2	2	2	BUENO (Menor o igual a 3 puntos)		

El resultado obtenido de todo el instrumento de evaluación fue de un total de 18.5 puntos (Cuadro 5), por lo cual el bienestar es regular debido a que el puntaje fue menor a 17 puntos siendo el límite.

Cuadro 5. Calificaciones de acuerdo a los principios de evaluación	
Principio	Calificación
Buena alimentación	7.25
Buen alojamiento	8
Buena salud	1.25
Buen comportamiento	2
Total	18.5

TOTAL DE LA TROPA.	Bueno: 0-17	Regular:18-41	Malo: Mayor a 42
---------------------------	--------------------	----------------------	-------------------------

APLICACIÓN DE ENRIQUECIMIENTO.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de bienestar animal en *Lemur catta*, los indicadores que obtuvieron calificaciones de regulares a malas fueron los siguientes:

Buena alimentación: Enriquecimiento alimenticio, palatabilidad, distribución de alimento, agua limpia y con temperatura correcta y limpieza de los bebederos.

Buen alojamiento: Dimensiones de casa de noche, sombra disponible, protección contra el frío casa de noche, enriquecimiento ambiental físico, control de plagas y área de manejo.

Buena salud: Pérdida de apetito.

Buen comportamiento: Jugar y explorar.

AZA (2013), hace mención a que el uso de enriquecimiento puede servir para reducir el estrés, disminuir el aburrimiento, y romper la rutina diaria, ayudando a mantener relaciones pacíficas entre los miembros del grupo, facilitando requisitos de manejo. Con base en ello se aplicaron diversos tipos en enriquecimiento, tomando en cuenta la historia natural de la especie, las necesidades individuales de los animales y las limitaciones de las instalaciones (Ruiz *et al.*, 2008).

Para su implementación se tuvieron en cuenta los siguientes elementos (Castro *et al.*, 1998):

- Proporcionar condiciones que mejoren el bienestar físico y cognitivo de la tropa.
- Aumento de comportamiento de la especie
- Incrementar el uso del espacio del exhibidor
- Fomentar el interés de los visitantes
- Reducción de conductas anormales

Enriquecimiento alimenticio:

Se optó por la aplicación de enriquecimiento alimenticio, en dos niveles diferentes: forma de presentar el alimento (frecuencia, horarios y forma de conseguirlo; Gaengler y Clum, 2015) y el tipo de alimento que se presenta (variedad, premios; Ruskell *et al.*, 2015), por lo cual se esparció el alimento por todo el recinto con el objetivo de incrementar el tiempo invertido en conseguir el alimento, pero no aumentado la cantidad de alimento previsto, con el fin de poder favorecer las conductas de forrajeo propias de la especie (Wolfensohn y Honess, 2005), donde se observó que, los individuos aumentaron los lapsos de movilización dirigida dentro del recinto y dedicaron más tiempo a la búsqueda de alimento que a la propia acción de alimentarse, además de terminar alrededor del 80% de la comida provista, mejorando también la falta de apetito. Lo cual indicó que si hubo una mejoría respecto a la forma en la que se proveía el alimento anteriormente. Dicho enriquecimiento fue aplicado 3 veces por semana.

- Agua limpia y limpieza de bebederos

Se realizó limpieza diariamente del área de los bebederos con el fin de que el agua se pudiera mantener limpia el mayor tiempo posible, evitando de esta forma su contaminación (heces, polvo, orina; AZA, 2013). De esta forma tanto el indicador de limpieza de bebederos como el de agua limpia, pasaron de una calificación mala a una regular, ya que el problema

de abastecimiento de agua, no se puede corregir por parte del zoológico, ya que es un tema de ayuntamiento. Por otro lado en cuanto al indicador de agua limpia y a temperatura correcta, no pudo pasar de calificación regular a buena ya que no hay forma en la cual el agua pueda mantenerse fresca todo el día debido a su ubicación en el exhibidor.

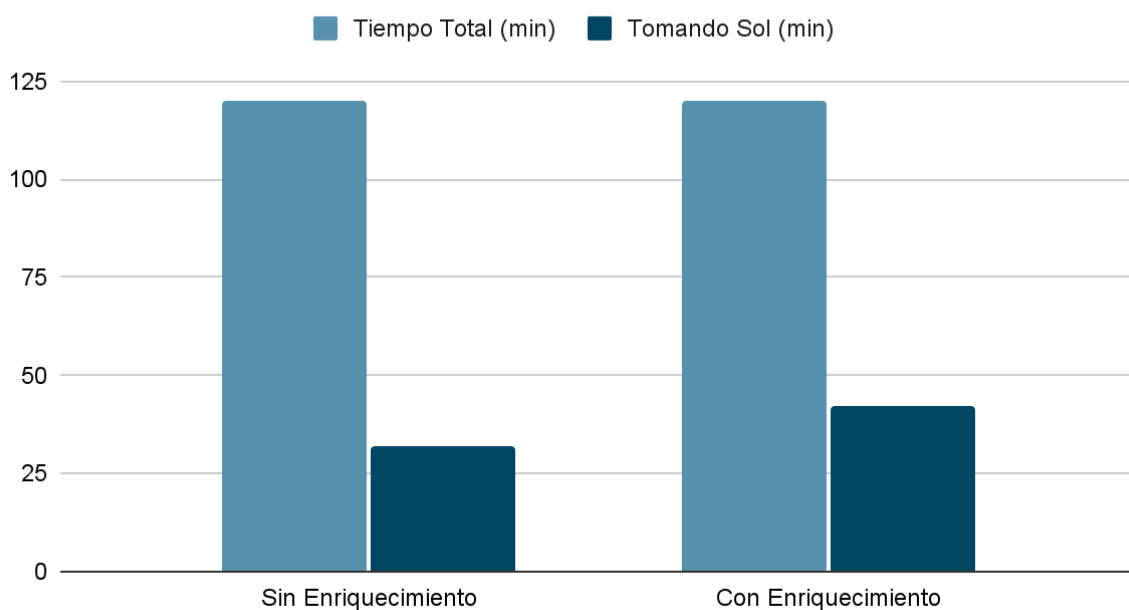
Enriquecimiento ambiental y cognitivo:

Para ello se realizaron varios tipos de enriquecimientos, utilizando materiales que no pusieran en riesgo la integridad física de los individuos, con el fin de mejorar las actividades motoras de los lemures, se hicieron cambios físicos en el exhibidor colocando estructuras que permitan al animal el trepar, balancearse, tomar el sol, favorecer la conducta de forrajeo, etc.. (Hearn *et al.*, 1993)

Colocación de hamaca: Se realizó este enriquecimiento tomando en cuenta la biología y su comportamiento en vida libre de la especie (Young, 2003), principalmente se tomó en cuenta las conductas termorreguladoras normales de los lémures de cola anillada, entre las cuales se encuentran la disminución de actividad a medida cuando la temperatura baja esto con el fin de guardar energía y calor en las temperaturas más frías, contrario a las temperaturas más cálidas donde utilizan posturas para la disipación de calor (Murray, 2014).

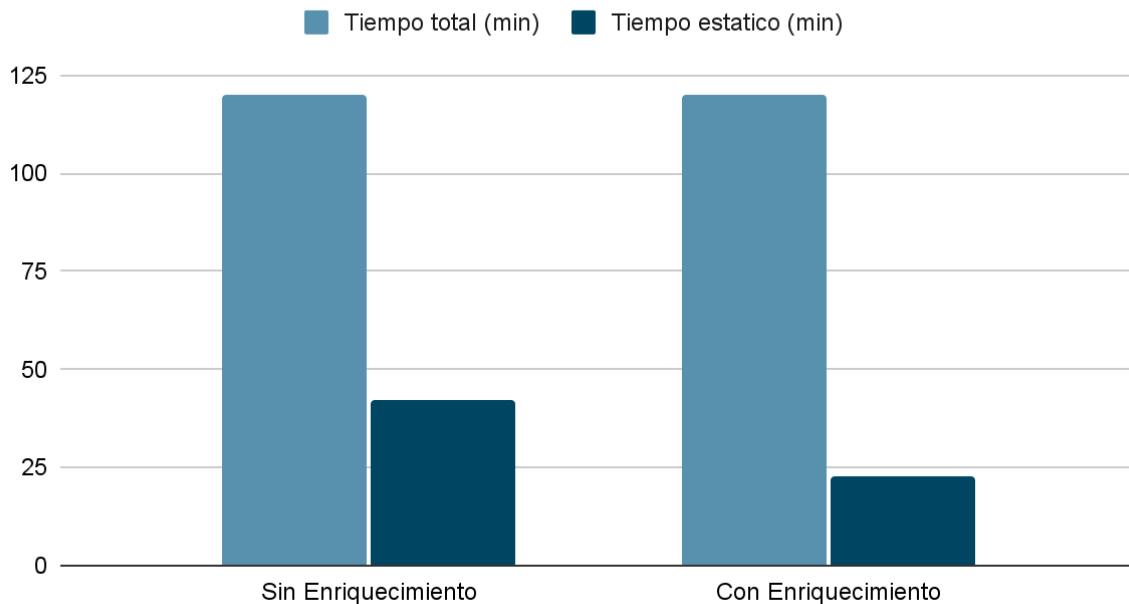
Partiendo de esto fue que se optó por colocar la hamaca en un sitio donde el sol tuviera presencia la mayor parte del día, garantizando que siempre tuvieran un lugar cálido en el recinto. Antes de la colocación de la hamaca los lemures solo pasaron un promedio de 32.47 min/d tomando el sol, y posterior a su colocación estos números mejoraron significativamente obteniendo pasando a 42 min/d, lo que supuso un aumento de 10 min/d (Gráfico 5) , además de no registrar eventos de agresión entre ellos por su uso.

Gráfico 5. Toma de Sol



Colocación de escaleras: Se colocaron diversas escaleras alrededor del recinto con el fin de favorecer los lapsos de movilización dirigida dentro del exhibidor, donde se registró una reducción de tiempo estático, por parte de los ejemplares, pasando de tener 42min/d a 22.93 min/d (Gráfico 6), promoviendo, comportamientos típicos de la especie al proveer al animal de un ambiente complejo (Rubiano,1999). No se registraron eventos de agresión intergrupala al momento de hacer uso de las escaleras.

Gráfico 6. Tiempo estático



Colocación cajas: Se colocaron cajas de madera en el poste central del exhibidor con el fin de que los ejemplares trepan sobre ellas simulando un árbol, teniendo como fin actuar sobre las capacidades cognitivas del animal, es decir que el ejemplar haya la forma en la cual pueda trepar sobre las cajas (McAfee *et al.*,2002) además de también actuar sobre sus capacidades motoras, debido al esfuerzo que representa el subir a través de las cajas y posteriormente trepar a través del poste (Kosorygina *et al.*,2009). No se registraron eventos de agresión entre los miembros de la tropa.

Además se realizó uso de condicionamiento operante, para que los animales hicieran uso de las diversas estructuras implementadas al exhibidor ya que Mellor *et al.*, 2015; considera que los refuerzos positivos permiten alcanzar resultados favorables al premiar mediante una acción o recompensa después que se ha producido una conducta deseada, esto aumenta la probabilidad que el comportamiento deseado ocurra nuevamente en el futuro. Lo cual ocurrió, ya que la tropa hizo uso de forma común con las estructuras implementadas. Aumentando el tiempo de juego de 9.4% a 16,1% (Gráfico 7) y el tiempo de exploración pasó de 12.6% a 14.13% (Gráfico 8).

Gráfico 7. Tiempo de Juego

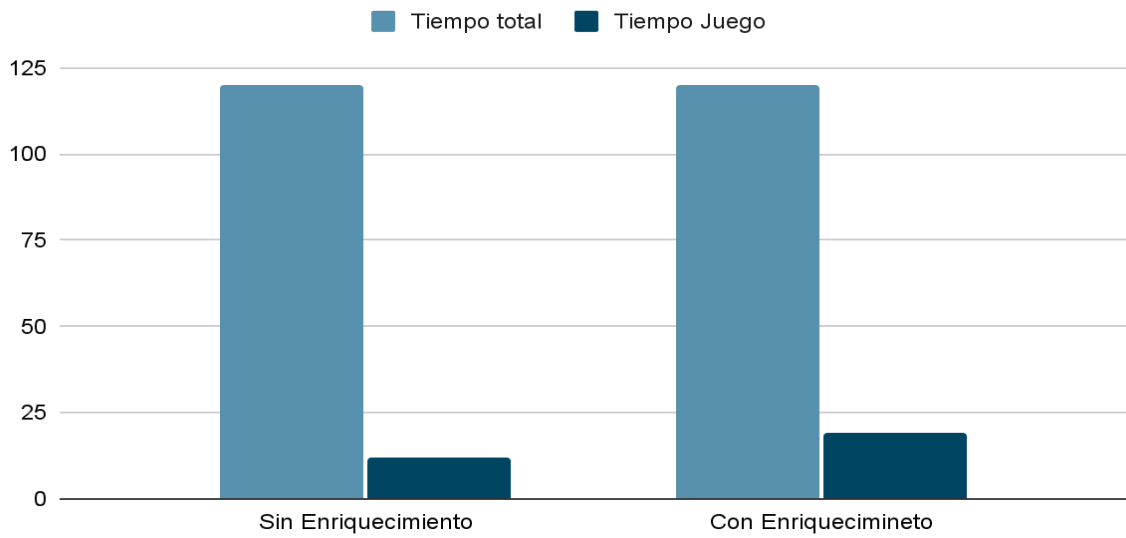
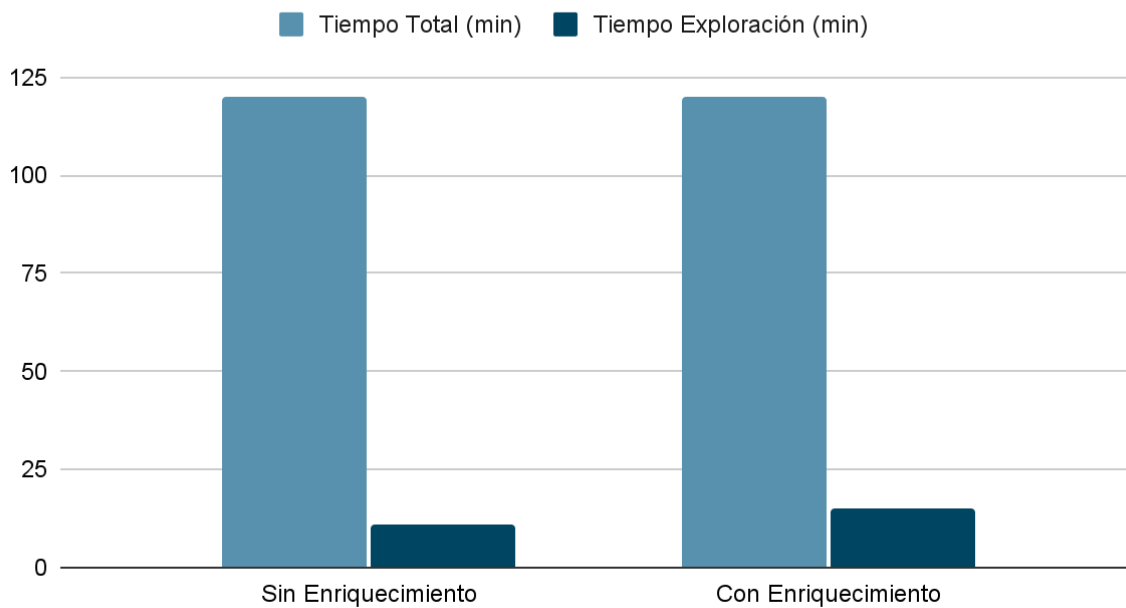


Gráfico 8. Tiempo de Exploración



Finalmente el recinto quedó equipado con una variedad de árboles/troncos, así como escaleras/columpios, y otros dispositivos que favorecen el comportamiento exploratorio y de juego y a su vez reduce el comportamiento anómalo tal como recomienda AZA (2013). Por lo cual los indicadores: enriquecimiento alimenticio, distribución de alimento, enriquecimiento ambiental físico, pérdida de apetito, jugar y explorar pasaron a tener una calificación buena, mientras que bebederos limpios paso de mala a regular, obteniendo una evaluación final de 9.5 puntos. (Cuadro 6).

Cuadro 6. Calificaciones implementando enriquecimiento	
Principio	Calificación
Buena alimentación	3.25
Buen alojamiento	6
Buena salud	0.25
Buen comportamiento	0
Total	9.5

TOTAL DE LA TROPA.	Bueno: 0-17	Regular:18-41	Malo: Mayor a 42
---------------------------	--------------------	----------------------	-------------------------

ANÁLISIS DE ANOVA

El resultado del ANOVA (Análisis de varianza) indica el valor estadístico de la "F" (Larson, 2008). En este caso el valor de la "F" por los principios (Buena alimentación, buen alojamiento, buena salud, buen comportamiento) es 24.52. Para saber si estos resultados son significativos, el valor de la "F" observado necesita ser, mayor al valor crítico de F (Pandit, 2010), entonces, como el valor de "F" observado fue de 24.52 y es mucho mayor que el valor crítico de F (9.27), se tiene la certeza que los resultados de esta prueba son significativos. El valor de la "F" para "Con o sin enriquecimiento" es igual a 12.78. Esto es también significativo, debido a que el valor de "F" crítico es 10.12. En otras palabras, este análisis muestra que hubo una mejora significativa en la aplicación del programa de enriquecimiento, respecto a la evaluación realizada previamente donde no lo hubo.

Cuadro 7. Análisis de ANOVA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Principios	58.25	3	19.416	24.52	0.0130	9.27
Con o Sin enriquecimiento	10.125	1	10.125	12.78	0.0373	10.12
Error	2.375	3	0.791			
Total	70.75	7				

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Cambio a diario del agua, ya que debido a la ubicación de los bebederos (se encuentran en contacto con el sol), el agua se calienta y no es de interés para el animal, además de evitar la contaminación.
- Continuar el programa de enriquecimiento ambiental y nutricional.
- Proporcionar sustratos adecuados para la casa de noche como paja, heno, viruta de madera o papel triturado, en piso y plataformas, que permitan la obtención de calor en días fríos.
- Mejorar el programa de medicina preventiva como contar con suficientes fármacos e insumos, así como con el equipo para el manejo y atención específicos para la población animal estipulado por la NMX-AA-165-SCFI-2014.

CONCLUSIONES

Los zoológicos representan un valioso recurso para incrementar nuestro entendimiento de cómo los animales responden al cautiverio, pero también importantes centros de prueba para hipótesis relacionadas a determinar si los comportamientos anormales producto de este cautiverio pueden ser eliminados, controlados o estar relacionados con el bienestar del animal.

El enriquecimiento ambiental se convierte en una técnica efectiva de manejo de animales y permite manejar o contrarrestar las patologías asociadas al cautiverio. La manipulación del entorno físico y social provee las condiciones básicas que facilitan la adaptación de los individuos y aumentan las posibilidades de aparición de comportamientos naturales. El efecto de ambientes enriquecidos comparados con ambientes pobres, demuestra que el enriquecimiento ambiental reduce la inactividad y evita la presencia de comportamientos anormales.

BIBLIOGRAFÍA

- AZA. 2013. Manual para cuidado de especies de Eulemur. Grupo Asesor de Taxón de Prosimios de la Asociación de Zoológicos y Acuarios: 12, 14, 17, 39, 56,125.
- Baker, B., Taylor, S., & Montrose, V. 2017. The effects of olfactory stimulation on the behavior of captive ring-tailed lemurs (*Lemur catta*). *Zoo Biology*. 37(1), 17.
- Berg W., Jolly, A., Rambeloarivony, H., Andrianome, V., Rasamimanana, H., 2009. A scoring system for coat and tail condition in ring tailed lemurs, *Lemur catta*. *American Journal of Primatology*. 71:183-190.
- Cardona L., Zerda-Ordóñez E., Pérez Torres J. 2004. Patrón comportamental y conductas estereotipadas de dos grupos cautivos de *Ateles fusciceps robustus* en Colombia. *Universitas Scientiarum*. 9:59-74.
- Castro, M., Bech, B., Kleiman, D., Ruíz-Miranda, R., Rosenberg, A. 1998. Environmental enrichment and reintroduction for golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. Washington DC, Smithsonian Institution Press.
- Conway, W. 1995. Wild and zoo animal interactive management and habitat conservation. *Biodiversity and Conservation*. 4, 573–594.
- Gaengler, H., Clum, N. 2015. Investigating the impact of large carcass feeding on the behavior of captive andean condors (*Vultur gryphus*) and its perception by zoos visitors. *Zoo Biology*. 34, 118-129.
- Giudice, A., Bruno G., Mudry, M. 2011. Manejo de primates en cautiverio: interpretación de marcadores etológicos de adaptación en *Cebus Libidinosus Juvenile*. *Investigación Veterinaria*. 13(1): 87-91.
- Hearn, G. W., Anders, V., Human, M., Shepherd, C. 1993. Behavioral observations on two pairs of mongoose lemurs (*Eulemur mongoz*) housed in adjacent cages at the Philadelphia Zoo. Omaha, NE: AAZPA Annual Conference Proceedings.
- Hosey, G., Melfi, V., Formella, I., Ward, S., Tokarski, M., Brunger, D., Brice., Hill, S. 2016. Is wounding aggression in zoo-housed chimpanzees and ring-tailed lemurs related to zoo visitor numbers?. *Zoo Biology*. 35:205-209.
- Kosorygina, K., Filatova, N., Sokolovskaya, M., Agafonova, E. 2009. Reaction of banded mongooses to a presentation of new objects. International Conference on Environmental Enrichment. Paignton, UK. 25.
- Larson, M. 2008. Analysis of Variance. *Circulation*; 117: 115-121.
- Mason, G., Clubb, R., Latham, N., Vickery, S. 2007. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*. 1002: 163-188.
- McAfee, L., Mills, D., Cooper, J. 2002. The use of mirrors for the control of stereotypic weaving behavior in the stabled gorse. *Applied Animal Behavior Science*. 78,159-163.
- Mellor, D., Beausoleil, N. 2015. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare*. 24: 241–253.
- Meyer, J. 1982. Management of a mixed lemur exhibit at the Jacksonville Zoo. AAZPA. Regional Proceedings, Southern Regional Conference, Montgomery, Alabama.
- Millette, J., Sauther, M., Cuozzo, F. 2015. Examining Visual Measures of Coat and Body Condition in Wild Ring-Tailed Lemurs at the BezàMahafaly Special Reserve, Madagascar. *Folia Primatol*. 86:44-55.

- Morgan, K., Tromborg, C. 2007. Sources of Stress in Captivity. *Applied Animal Behaviour Science*. 102:262-302.
- Murray, R. 2014. The effects of Age on Behavioral Thermoregulation in *Lemur catta* and *Propithecus coquereli*. Honors thesis, Duke University. 25-26.
- Norma Mexicana NMX-AA-165-SCFI-2014. Establece los requisitos para la certificación con respecto al bienestar animal, conservación, investigación, educación y seguridad en los zoológicos. Pp. 17. Disponible en: <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/2010/nmx-aa-165-scfi-2014.pdf>.
- Palagi, E., Norcia, I., Spada, G. 2014. Relaxed open mouth as a playful signal in wild ring-tailed lemurs. *American Journal of Primatology*. 76:1074-1083.
- Pandit, J. 2010. The analysis of variance in anesthetic research: statistics, biography and history. *Anesthesia*; 65: 1212-1220.
- Rubiano J. 1999. Percepción y apreciación de vida silvestre. Enfoque sistémico para prácticas de educación.
- ambiental. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Santafé de Bogotá, D.C. Colombia.
- Ruiz, A., Gomez, J., Roeder, J., Byrne, R. 2008 . Lemurs' use of visual co-orientation in a modified object-choice task. *Twenty-first Congress of the International Primate Society*.
- Ruskell, A., Meiers, S., Jenkins, S., Santymire, R. 2015. Effect of bungee-carcass enrichment on behavior and fecal glucocorticoid metabolites in two species of zoo housed felids. *Zoo Biology*. 34, 170-177.
- Sánchez, N., Arias, I., Gálvez, H., Carranza, V., Romaina, A. 2015. *Escherichia coli* Enteropatógena en Crías de Primate Aotus (*Aotidae*) con Diarrea en Cautiverio. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 26(4): 657-663.
- SAG. 2015. Criterios Técnicos para la mantención de fauna silvestre en cautiverio. Servicio Agrícola Ganadero. Chile. pp 33,42-45.
- Wolfensohn, S. 2003. *Environmental conditions*. Handbook of Primate Husbandry and Welfare, 26.
- Wolfensohn, S. & Honess, P. 2005. Feeding-based enrichment. Handbook of Primate Husbandry and Welfare, 107-110.
- Young, R. 2003. Environmental enrichment for captive animals. Universities Federation for Animal Welfare Series. *Blackwell Publishings*.

